

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

HATTORI et al
January 14, 2004
BSKB, L4
703-205-8000
2027-0166P
1 of 2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 5 日
Date of Application:

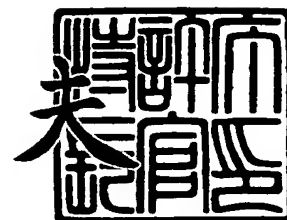
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 7 0 8 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 0 7 0 8 3]

出 願 人
Applicant(s): 住友ゴム工業株式会社
 三光化学工業株式会社

2 0 0 3 年 1 2 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 0 5 2 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 14334

【提出日】 平成15年 1月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C08J 3/20
C08K 5/00

【発明の名称】 重合体型制電剤、制電性ポリマー組成物、制電性ポリマー組成物の製造方法、制電性成形品

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 服部 高幸

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 寺川 克美

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 溝口 哲朗

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府泉北郡忠岡町忠岡北3丁目10番6号 三光化学工業株式会社内

【氏名】 藤花 典正

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府泉北郡忠岡町忠岡北3丁目10番6号 三光化学工業株式会社内

【氏名】 立上 義治

【特許出願人】

【識別番号】 000183233

【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 398033921

【氏名又は名称】 三光化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072660

【弁理士】

【氏名又は名称】 大和田 和美

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045034

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814053

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 重合体型制電剤、制電性ポリマー組成物、制電性ポリマー組成物の製造方法、制電性成形品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 樹脂あるいは／及びエラストマーを主成分とする重合体型帯電防止剤と、

極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーと

のいずれか一方又は両方を含む重合体組成物中に、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩が分散されてなり、

上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、分子量 1 万以下の低分子量ポリエーテル化合物や低分子量極性化合物からなる媒体を介さずに配合されていることを特徴とする重合体型制電剤。

【請求項 2】 上記重合体組成物中の全ての樹脂あるいは／及びエラストマー 100 重量部に対して、上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、0.01 重量部以上 20 重量部以下の割合で配合されている請求項 1 に記載の重合体型制電剤。

【請求項 3】 上記重合体組成物は、ポリオキシアルキレン系共重合体あるいはポリエーテルブロックポリオレフィン共重合体からなる群から選ばれた少なくとも 1 種の共重合体を含有している請求項 1 または請求項 2 に記載の重合体型制電剤。

【請求項 4】 上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンが、ビス（フルオロアルキルスルホニル）イミドイオン、トリス（フルオロアルキルスルホニル）メチドイオン、フルオロアルキルスルホン酸イオンからなる群の内の少なくとも 1 つから選ばれたイオンである請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の重合体型制電剤。

【請求項 5】 上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、アルカリ金属、2A 族元素、遷移金属、両性金属のいずれかの陽イオンと、上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンとからなる塩である請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の重合体型制電剤。

【請求項 6】 上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩が、ビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミドのアルカリ金属塩、トリス（トリフルオロメタンスルホニル）メチドのアルカリ金属塩、トリフルオロメタンスルホン酸のアルカリ金属塩からなる群の内の少なくとも 1 つから選ばれた塩である請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の重合体型制電剤。

【請求項 7】 熱可塑性重合体、熱可塑性エラストマー、未加硫ゴムからなる群から選択される 1 種以上のポリマーを用い、該ポリマーの合計重量 100 重量部に対して、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の重合体型制電剤を 0.1 重量部以上 65 重量部以下の割合で配合していることを特徴とする制電性ポリマー組成物。

【請求項 8】 上記ポリマーとして熱可塑性エラストマーを用い、該熱可塑性エラストマーは、熱可塑性樹脂あるいは／及び熱可塑性エラストマー中に架橋可能なゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーを動的架橋により分散させたものである請求項 7 に記載の制電性ポリマー組成物。

【請求項 9】 J I S K 6 2 6 2 に記載の加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの永久ひずみ試験法において、測定温度 70℃、測定時間 22～24 時間、圧縮率 25% で測定した圧縮永久ひずみの大きさが 30% 以下であり、印加電圧 1000 V のもとで 23℃ 相対湿度 55% の条件下で測定した J I S K 6 9 1 1 に記載の体積抵抗率が $10^{11} \cdot 0$ [$\Omega \cdot \text{cm}$] 以下、あるいは／及び表面抵抗率が $10^{11} \cdot 0$ [Ω] 以下である請求項 7 または請求項 8 に記載の制電性ポリマー組成物。

【請求項 10】 上記熱可塑性エラストマーが、スチレン系熱可塑性エラストマーを主成分とするコンパウンド (A) 中に、EPDM を主成分とするゴム成分を含むコンパウンド (B) を動的架橋により分散させた組成物をベースとしている請求項 7 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の制電性ポリマー組成物。

【請求項 11】 上記コンパウンド (A) は、ゴム成分 100 重量部に対して、軟化剤を 15 重量部以上 500 重量部以下、オレフィン系樹脂を主成分とする樹脂を 1 重量部以上 50 重量部以下の割合で含むと共に、

上記コンパウンド (B) は、上記ゴム成分 100 重量部に対して、軟化剤を 1

5重量部以上600重量部以下の割合で含んでいる請求項10に記載の制電性ポリマー組成物。

【請求項12】 上記動的架橋が樹脂架橋により行われている請求項8乃至請求項11のいずれか1項に記載の制電性ポリマー組成物。

【請求項13】 上記スチレン系熱可塑性エラストマーは、水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーである請求項10乃至請求項12のいずれか1項に記載の制電性ポリマー組成物。

【請求項14】 フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩（第1成分）、重合体型帯電防止剤あるいは／及び極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーを含む重合体組成物（第2成分）、熱可塑性重合体、熱可塑性エラストマー、未加硫ゴムからなる群から選択される1種以上のポリマーを含む組成物（第3成分）を含む制電性ポリマー組成物の製造方法であって、

上記第1成分、上記第2成分、上記第3成分を一度に配合し、混練する方法、
上記第1成分を、まず、上記第2成分を調整して得られた組成物に加えて配合・混練・あるいはブレンドし、これによって得られた組成物を上記第3成分に配合し、混練する方法、

上記第2成分を調整して得られた組成物と、上記第3成分を調整して得られた組成物を配合・混練あるいはブレンドして得られた組成物に上記第1成分を配合して混練する方法のいずれかの方法により製造することを特徴とする制電性ポリマー組成物の製造方法。

【請求項15】 押出機または混練機にて、架橋可能なゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーを動的架橋により熱可塑性樹脂あるいは／及び熱可塑性エラストマー中に分散させた後に、かかる動的架橋で得られた組成物を押出機または混練機にて混練しながら、予め混練された請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の重合体型制電剤を混入することにより、制電性ポリマー組成物を得ている請求項14に記載の制電性ポリマー組成物の製造方法。

【請求項16】 請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の重合体型制電剤を用いて成形したことを特徴とする制電性成形品。

【請求項 17】 請求項 7 乃至請求項 13 のいずれか 1 項に記載の制電性ポリマー組成物を用いて成形したことを特徴とする制電性成形品。

【請求項 18】 請求項 14 または請求項 15 に記載の製造方法により製造された制電性ポリマー組成物を用いて成形したことを特徴とする制電性成形品。

【請求項 19】 画像形成装置用の導電性ローラ、導電性ベルト、紙送りローラ、紙送りベルトとして用いられる請求項 16 乃至請求項 18 のいずれか 1 項に記載の制電性成形品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、重合体型制電剤、制電性ポリマー組成物、制電性ポリマー組成物の製造方法、制電性成形品に関し、詳しくは、組成物の物性を損なうことなく、また、ブリード、ブルームや移行汚染等の問題点を生じることがなく、また、低温低湿環境下でも十分な帯電防止性能を発揮しうる持続的帯電防止性に優れた重合体型制電剤、制電性ポリマー組成物、その製造方法及びそれを用いた制電性成形品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、熱可塑性樹脂、あるいは、熱可塑性エラストマー等のポリマー材料に制電性を付与することが重要になってきており、これを達成するために、従来から、界面活性剤等の帯電防止剤を成形品の表面に塗布したり、帯電防止剤を熱可塑性樹脂あるいは熱可塑性エラストマー中に練り込む方法が知られている。

【0003】

しかしながら、前者の方法では、長期間経過すると制電性が著しく低下するため、持続性を有する高制電性樹脂としては実用には供しにくい。また、他の部材等に移行して汚染するという問題も生じる。

【0004】

一方、後者の方法では、従来の技術によれば帯電防止剤と熱可塑性樹脂あるいは熱可塑性エラストマーとの相容性が悪くなるが多いため、帯電防止剤の添

加によって物性が大きく低下する問題があった。また、ある程度大量に添加しないと十分に低い抵抗値も得られないため、添加による物性低下やコスト増が大きな問題となっている。さらには、帯電防止剤の種類によっては、低温低湿下で電気抵抗値が上昇し、十分な帯電防止性能を発揮しえない場合もある。この他、練り込み法の帯電防止剤の内、成形品の表面にブリードやブルームすることによって十分に低い抵抗値を得るタイプもあるが、この場合、前者と同様、移行汚染の問題がある上、樹脂成形後から帯電防止効果発現まで最低1～3日間を必要とする遅効性であるという問題点があった。

【0005】

また、カーボンブラックやカーボンファイバー等を樹脂あるいはゴムに練り込む方法も提案されている。この方法であれば、帯電防止性や帯電防止の持続性があり、また、ブリードやブルームの問題もないが、自由に着色できないという新たな問題を生じる。さらに、カーボン類の添加により増粘し、射出成形や押出成形したときの成形性が悪くなることが多い上に、添加によって硬度の上昇や引張伸び・引き裂き強度の低下、圧縮永久ひずみの悪化を招くという問題もある。

【0006】

これらカーボン系以外にも、金属酸化物等の導電性充填剤の配合が挙げられるが、いずれの場合も非常に多くの添加部数を要するため、上記同様物性が大きく悪化する上、コストも上昇してしまう。

【0007】

また、上記のようなカーボンブラックやカーボンファイバー、金属酸化物等の導電性付与剤（電子導電性充填剤）を主として用いた場合、添加量のわずかな変化により電気抵抗値が急激に変化するため、その制御は非常に困難になる。さらには、ポリマー組成物中で導電性充填剤が均一に分散し難いことから、製品内、製品間の電気抵抗値のばらつきが非常に大きくなるという問題も生じる。

【0008】

加えて、成形品を複写機、プリンター、ファクシミリ等の画像形成装置に用いられる導電性ローラや導電性ベルト等に使用する場合、電子導電性充填剤を主として用いた導電性ポリマー組成物では、電気抵抗値は印加電圧に依存し、一定の

抵抗値を示さない。特に、導電性充填剤をしてカーボンブラックを使用した場合、これらの傾向が顕著に現れる。この現象は、帯電・現像・転写・定着といった画像形成過程において機械的な制御を難しくし、コストアップにつながる場合がある。

【0009】

このように、制電性を有する材料については、上述した目的を達成するため、また、抵抗値低下性能や着色性等の要求性能に応じて、種々の提案がなされている。例えば、特開昭64-9258号公報、特開平2-255852号公報では、可塑剤に過塩素酸リチウムあるいは過塩素酸第4級アンモニウム塩を配合してなる帯電防止性塩化ビニル系樹脂組成物が開示されている。また、特開平10-182988号公報では、エステル基を含有する特定の構造の可塑剤にアルカリ金属塩あるいはアルカリ土類金属塩を配合したものを含有する各種帯電防止性重合体組成物が開示されている。

【0010】

また、特開平9-227743号公報には、塩化ビニル樹脂に可塑剤とビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミドリチウム等を配合した透明な導電性樹脂組成物が提案されている。

【0011】

さらに、特許第3135784号では、ポリエーテルエステルアミド、スルホン酸（塩）基を有するビニル系重合体、ポリオレフィン部分と芳香族ビニル系重合体部分を有するブロック重合体、スチレン等を構成単位とする重合体からなる高度な永久帯電防止性を有する樹脂組成物が提案されている。また、特開平9-227717号では、極性の吸着性無機または有機材料と極性帯電防止剤とからなる帯電防止処理されたポリマーが提案されている。

【0012】

【特許文献1】

特開昭64-9258号公報

【0013】

【特許文献2】

特開平 2-255852 号公報

【0014】

【特許文献 3】

特開平 10-182988 号公報

【0015】

【特許文献 4】

特開平 9-227743 号公報

【0016】

【特許文献 5】

特許第 3135784 号公報

【0017】

【特許文献 6】

特開平 9-227717 号公報

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開昭 64-9258 号公報、特開平 2-255852 号公報、特開平 10-182988 号公報、特開平 9-227743 号公報の組成物では、可塑剤が成形品の表面にブリードし製品を汚染するという問題点があった。また、過塩素酸リチウム等の塩素含有塩を用いると、その制電性組成物からなるフィルムやシートを用いて金属類を包装する場合、金属表面を腐食、発錆あるいは汚染するという欠点がある。同様に、複写機やプリンタ等に用いる導電性ローラや導電性ベルト等の制電性成形品に適用した場合でも、高湿度雰囲気下で、金属製の軸芯や駆動軸を腐食する可能性がある。さらに、上記公報の組成物では塩化ビニルやポリアミド、ポリエステル等の樹脂やエラストマーには比較的容易に均一分散し、十分な制電性を得ることができるが、ポリオレフィンやポリスチレン等の樹脂あるいはこれらの構造からなるエラストマーに対しては特にブリードしやすく抵抗値を十分に下げることができない。

【0019】

また、特許第 3135784 号公報、特開平 9-227717 号公報では、上

記のような移行汚染性やブリード性がない点では改善されてはいるものの、抵抗値低下能力の点から大きな改善の余地がある。さらには、抵抗値低下能力を補うために多量に配合すると圧縮永久ひずみや硬度等の力学的物性が悪化してしまう上にコストが大幅に上昇してしまう場合もある。特に、ポリオレフィンやポリスチレン等の樹脂やこれらの構造からなるエラストマーにおける制電性の確保に関しては、さらに大きく改善する必要がある。

【0020】

本発明は上記した問題に鑑みてなされたものであり、優れた制電性を持続しつつ、ブリード、ブルームや移行汚染、物性の低下等を招くことがない重合体型制電剤、制電性ポリマー組成物、その製造方法、及びそれらを用いた制電性成形品を提供することを課題としている。特に、従来は困難であったポリオレフィンやポリスチレン等の極性の小さい樹脂やこれらの構造からなるエラストマーにおける制電性を移行汚染や物性低下、コストの大幅な上昇をとまなうことなく十分に付与することを課題としている。

【0021】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、樹脂あるいは／及びエラストマーを主成分とする重合体型帯電防止剤と、

極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーと

のいずれか一方又は両方を含む重合体組成物中に、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩が分散されてなり、

上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、分子量1万以下の低分子量ポリエーテル化合物や低分子量極性化合物からなる媒体を介さずに配合されていることを特徴とする重合体型制電剤を提供している。

【0022】

本発明者は、数多くの帯電防止剤や添加剤を作製し、種々の配合について鋭意研究し実験を積み重ねた結果、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を、上記のような媒体を介さずに配合し、上記重合体型帯電防止剤と、極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及び極性基を有するエラストマーとのい

ずれか又は両方を含み、樹脂あるいは／及びエラストマーを主成分とする重合体組成物中に均一に分散させることにより、ブリード・ブルームや移行汚染を抑制できる上に、圧縮永久歪みや硬度等の物性を確保したまま、非常に優れた制電性が得られ、持続的帯電防止性を実現できることを見出した。

【0023】

フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、フルオロ基及びスルホニル基からなる官能基が電子吸引力を有するため、陰イオンがより安定化され、組成物中でより高い解離度を示す。これにより、少量の添加で非常に低い電気抵抗値を得ることができる。よって、配合量を適宜調整することで、他の物性を低下させることなく、効率良く低い電気抵抗を実現することができる。また、カーボンブラック等と異なり、配合しても黒色等になることがないため、良好な着色性も得ることができる。

【0024】

また、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、分子量1万以下の低分子量ポリエーテル化合物や低分子量極性化合物からなる群から選択される媒体を介さずに配合されている。これにより、かかる媒体によって起こるブリードや移行汚染を起こさない重合体型制電剤を得ることができる。また、かかる媒体を含有することによる物性の悪化（圧縮永久ひずみの増大等）を防ぐこともできる上に、繰り返して電界が加わったり連続して電界が加わったりした場合の抵抗値の上昇もより小さく抑えることができる。なお、このような繰り返し、あるいは、連続して印加される電界がかかるような用途としては、複写機、プリンター、ファクシミリ等の画像形成装置に用いられる導電性ローラや導電性ベルト等が挙げられる。

【0025】

ポリエーテル含有化合物や低分子量極性化合物等の媒体を介した場合には、これらの媒体がポリマー中を移動しながら長時間の経過により表面に移行してくることで、ブリードや移行汚染という問題が生じる。具体的には、分子量1万以下の低分子量ポリエーテル含有化合物としては、低分子量（一般に分子量が数百から数千まで）のポリエチレングリコールやポリプロピレングリコール、ポリエー

テルポリオール等が挙げられ、低分子量極性化合物としては、同じく低分子量のポリエステルポリオール、アジピン酸エステル、フタル酸エステル等が挙げられる。特に、上記のような低分子量のものは移行汚染や圧縮永久ひずみの悪化を起しやすい。

【0026】

重合体組成物中に、樹脂あるいは／及びエラストマーを主成分とする重合体型帯電防止剤、あるいは／及び、極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーが含まれているため、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩から生じるイオンを安定化するため、かかる塩を均一に溶解、分散することができる。重合体組成物中、樹脂あるいは／及びエラストマーは、重合体組成物の全重量の80重量%以上であることが好ましく、さらには90重量%以上が好ましい。エラストマーとしては、種々のゴムや熱可塑性エラストマーを用いることができる。

【0027】

上記重合体組成物中の全ての樹脂あるいは及びエラストマー100重量部に対して、上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は0.01重量部以上20重量部以下の割合で配合されていることが好ましい。これは、0.01重量部より小さいと十分な制電性能が得られないためであり、20重量部より大きいとコスト高を招く割には配合量増加による制電性効果の向上が得にくくなるためである。

なお、より好ましくは0.2重量部以上10重量部以下、さらに好ましくは0.4重量部以上6重量部以下である。

【0028】

上記重合体組成物は、ポリオキシアルキレン系共重合体あるいはポリエーテルブロックポリオレフィン共重合体からなる群から選ばれた少なくとも1種の共重合体を含有していることが好ましい。

これにより、エーテル結合に含まれる酸素原子等により塩がいつそう安定化され、より低い電気抵抗値を得ることができる。また、ブロック中のエーテル結合以外の他の構造により、他のポリマー等との相容性を確保することができるため

、他のポリマーの物性を悪化させにくく、良好な物性と成形加工性を得ることできる。さらに、例えば、ポリエーテルブロックポリオレフィン共重合体とフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩からなるような、本発明の重合体型制電剤を、ポリオレフィンやスチレン系動的架橋型熱可塑性エラストマー等の他のポリマー等と混合して高温で混練後、射出成形や押し出し成形で紙送りローラ等を成形する際に、オレフィン系樹脂等のマトリクス樹脂中に通電に有利な相構造（バーコレーション構造）が作成され、電気抵抗値を従来以上に低減することができる。

【0029】

上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンが、ビス（フルオロアルキルスルホニル）イミドイオン、トリス（フルオロアルキルスルホニル）メチドイオン、フルオロアルキルスルホン酸イオンからなる群の内の少なくとも1つから選ばれたイオンであることが好ましい。解離度が非常に大きい点、上記重合体組成物と相容性が良い点より好ましい。また、かかるイオンからなる塩は、低温低湿度下でも良好な導電性付与性能を有し、この点からも好ましい。

【0030】

上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、アルカリ金属、2A族元素、遷移金属、両性金属のいずれかの陽イオンと、上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンからなる塩であることが好ましい。特に、アルカリ金属は、イオン化エネルギーが小さいため安定な陽イオンを形成しやすい点で好ましい。

【0031】

即ち、上述した理由により、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、ビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミドのアルカリ金属塩、トリス（トリフルオロメタンスルホニル）メチドのアルカリ金属塩、トリフルオロメタンスルホン酸のアルカリ金属塩からなる群の内の少なくとも1つから選ばれた塩であることが最も好ましい。

【0032】

ビス（フルオロアルキルスルホニル）イミドイオンからなる塩、特には、ビス

(トリフルオロメタンスルホンル) イミドリチウムは、非常に高温に渡っても安定なため、従来、用いられていた過塩素酸塩等と異なり、防爆仕様にする等の処置が不要であると共に、特に他の物性を悪化させにくく、低温低湿下での抵抗上昇の低減に優れている。この点からも、製造コストを減じたり、安全性を確保したり、制電剤としての性能をより一層向上させることができ、非常に優れている。

【0033】

本発明では、添加する塩から生じるイオンの一部を、陰イオン吸着剤等を用いてシングルイオン化し、導電性の安定や、少量添加時の導電性向上をはかることができる。陰イオン吸着剤としては、MgとAlを主成分とする合成ハイドロタルサイト、Mg-Al系、Sb系、Ca系等の無機イオン交換体やアニオンを連鎖中に固定するイオン席を有する(共)重合体等の公知の化合物が有用である。具体的には、合成ハイドロタルサイト(協和化学工業(株)製、商品名キョーワード-2000、キョーワード-1000)、アニオン交換性イオン交換樹脂(日本錬水(株)製、商品名ダイアノンDCA11)等が挙げられる。

【0034】

本発明の重合体型制電剤あるいは該制電剤を用いた制電性ポリマー組成物には、さらに、架橋剤、安定剤、充填剤、顔料、発泡剤、滑剤、難燃剤、抗菌剤、紫外線防止剤、一般の帯電防止剤等の各種添加剤、加工助剤等を適宜配合することができる。

【0035】

重合体型帯電防止剤、あるいは、極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーに、低分子量(分子量1万以下)のポリエーテル化合物や低分子量極性化合物からなる媒体を介さずに、フルオロ基及びスルホン基を有する陰イオンからなる塩を配合する方法は、公知の手法を用いることができる。例えば、ヘンシェルミキサー、タンブラー等でドライブレンドを行った後、かかる材料のブレンド物を、単軸又は二軸押出機、バンバリーミキサー、ニーダー等で熔融混合を行う等の方法を用いることができる。なお、ポリマーの劣化を防ぐ等の目的で、必要に応じて、窒素等の不活性ガス雰囲気下で行うこともできる。

【0036】

また、本発明の重合体型制電剤あるいは該制電剤を用いた制電性ポリマー組成物は、慣用の成形加工法、例えば、プレス加工、射出成形、押出成形、カレンダー成形等によりシート、フィルム、チューブ等、種々の形状の成形品に成形されて用いられる。本発明の重合体型制電剤あるいは該制電剤を用いた制電性ポリマー組成物は、溶剤等に溶かすことにより、制電性塗料用樹脂組成物としても使用できる。

【0037】

また、本発明は、熱可塑性重合体、熱可塑性エラストマー、未加硫ゴムからなる群から選択される1種以上のポリマーを用い、該ポリマーの合計重量100重量部に対して、本発明の重合体型制電剤を0.1重量部以上65重量部以下の割合で配合していることを特徴とする制電性ポリマー組成物を提供している。

【0038】

これにより、従来に比べ、ポリマーの特性を損なうことなく、少量の添加で良好な制電性を実現することができ、種々の成形品に適応可能な制電性を有する樹脂材料あるいはエラストマー材料を得ることができる。また、熱可塑性を有するポリマーを用いた場合には、リサイクルも可能となる上に、流動性にも富み、優れた成形加工性を有し、製造コストの低減をも実現することができる。

【0039】

重合体型制電剤を0.1重量部以上65重量部以下の割合で配合しているのは、0.1重量部より少ないと十分な制電性能が得られないためであり、65重量部より多く配合しても制電性の付与効果が飽和し、コスト的に利点がない上に、ポリマーの物性を損なう可能性があるためである。なお、好ましくは0.5重量部以上50重量部以下、さらには2重量部以上30重量部以下が良い。

【0040】

上記熱可塑性エラストマーは、熱可塑性樹脂あるいは／及び熱可塑性エラストマー中に架橋可能なゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーを動的架橋により分散させたものであることが好ましい。これにより、ゴムのような耐久性、弾性、柔軟性と樹脂のような良好な成形性を併せ持つと共に、制電性に優れた制電性

ポリマー組成物を得ることができる。

具体的には、動的架橋されたドメインには重合体型制電剤及びその中に含まれるフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は混入されにくく、主として制電性ポリマー組成物のマトリクスに重合体型制電剤及びその中に含まれるフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩が偏在する。よって、重合体型制電剤の添加によりゴムの架橋は影響を受けず、物性の低下（硬度の上昇や圧縮永久歪みの低下等）を抑制でき、良好な成形加工性を実現できる。

【0041】

J I S K 6 2 6 2 に記載の加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの永久ひずみ試験法において、測定温度 70℃、測定時間 22～24 時間、圧縮率 25% で測定した圧縮永久ひずみの大きさが 30% 以下であるのが好ましい。これは、30% より大きいと、複写機、プリンター、ファクシミリ等に用いられるローラやベルト等の制電性成形品等として使用した時に寸法変化が大きくなりすぎて実用に適さないためである。なお、より好ましくは 25% 以下であり、小さければ小さいほど良い。

【0042】

印加電圧 1000 V のもとで 23℃ 相対湿度 55% の条件下で測定した J I S K 6 9 1 1 に記載の体積抵抗率が $10^{11} \cdot 0 [\Omega \cdot \text{cm}]$ 以下、あるいは／及び表面抵抗率が $10^{11} \cdot 0 [\Omega]$ 以下であるのが好ましい。

これは、体積抵抗率が $10^{11} \cdot 0 \Omega \cdot \text{cm}$ より大きいと、制電性成形品等とした際に、良好な導電性あるいは帯電防止性が得られず、実用に適さなくなるためである。特に、導電性ローラや導電性ベルト等とした際に転写や帯電、トナー供給等の効率が低下しやすいためである。なお、体積抵抗率は、 $10^5 \cdot 0 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上 $10^{10} \cdot 5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の半導電性であるのがより好ましく、 $10^6 \cdot 0 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上 $10^{10} \cdot 0 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であるのが更に好ましい。

また、表面抵抗率が $10^{11} \cdot 0 [\Omega]$ より大きいと、十分な帯電防止効果が生じず、例えば特定のインクジェットプリンター用の紙送りローラ等とした場合に印字にずれが生じてしまう等の問題が起こることがあるためである。なお、表面抵抗率は、 $10^5 \cdot 0 \Omega$ 以上 $10^{10} \cdot 5 \Omega$ 以下がより好ましく、 $10^6 \cdot 0$

Ω 以上 $10^{10} \cdot 0 \Omega$ 以下がさらに好ましい。

さらに、これらの体積抵抗率及び表面抵抗率は、 10°C 相対湿度 15% の条件下で測定した場合の値が各々、 $10^{12} \cdot 5 \Omega \text{cm}$ 以下及び $10^{12} \cdot 5 \Omega$ 以下、より好ましくは $10^{12} \cdot 0 \Omega \text{cm}$ 以下及び $10^{12} \cdot 0 \Omega$ 以下、さらに好ましくは $10^{11} \cdot 5 \Omega \text{cm}$ 以下及び $10^{11} \cdot 5 \Omega$ 以下であるのが良い。

【0043】

上記熱可塑性エラストマーが、スチレン系熱可塑性エラストマーを主成分とするコンパウンド (A) 中に、EPDMを主成分とするゴム成分を含むコンパウンド (B) を動的架橋により分散させた組成物をベースとしていることが好ましい。これにより、低硬度と低圧縮永久ひずみを両立させることができ、さらにはゴムのような弾性、柔軟性と樹脂のような良好な成形性を実現することができる。

【0044】

上記EPDMを主成分とするゴム成分を含むコンパウンド (B) において、ゴム成分はEPDMを 100% とすることが最も好ましく、他のゴムとブレンドする場合、全ゴムに占めるEPDMの比率は、 50 重量%以上、さらには 80 重量%以上が好ましい。これにより、耐オゾン性、耐紫外線性、耐熱性を向上することができる。他のゴムとしてはジエン系ゴムやブチルゴム、エチレンプロピレンゴム (EPM) 等の種々のゴムを用いることができる。また、上記架橋可能な熱可塑性エラストマーとして、スチレンーイソプレンースチレンブロック共重合体 (SIS)、スチレンーブタジエンスチレンブロック共重合体 (SBS)、あるいはこれらの部分水添品を用いることもできる。特に、SBSの内、1, 2の二重結合の方を選択的に水添したものは耐熱性が改善されるので望ましい。

【0045】

上記スチレン系熱可塑性エラストマー及びオレフィン系樹脂と、上記EPDMを主成分とするゴム成分との重量比が、(スチレン系熱可塑性エラストマー及びオレフィン系樹脂: EPDMを主成分とするゴム成分) = $(60:40) \sim (15:85)$ であるのが好ましい。上記範囲よりゴム成分が多いと、良好な成形性を得にくいためであり、一方、ゴム成分が少ないと、圧縮永久ひずみが悪化しや

すいためである。なお、さらに好ましくは(45:55)～(25:75)である。

【0046】

上記コンパウンド(A)は、上記ゴム成分100重量部に対して、軟化剤を15重量部以上500重量部以下、好ましくは25重量部以上400重量部以下の割合で含むのが良い。これにより、適度な柔軟性と弾性を得ることができる。

これは、上記範囲より小さいと硬度が高くなりやすいためである。一方、上記範囲より大きいと動的架橋物の表面から軟化剤がブリードしてきたり、あるいは軟化剤がゴムに移行して架橋阻害を起こし、物性が低下しやすいためである。

【0047】

上記コンパウンド(A)は、上記ゴム成分100重量部に対して、オレフィン系樹脂を主成分とする樹脂を1重量部以上50重量部以下、好ましくは2重量部以上40重量部以下、さらに好ましくは4重量部以上35重量部以下の割合で含むのが良い。

これは、上記範囲より小さいとオレフィン樹脂を添加しても、その量が少なすぎて加工性を向上させる等の効果がはっきりと確認できないためである。一方、上記範囲より大きいと成形品の硬度が高くなりやすいためである。

オレフィン系樹脂としては、市販のオレフィン系樹脂であれば使用でき、1種または2種以上をブレンドしても良い。ポリプロピレンが加工性が良く、強度を向上させることができ、またEPDMとの相容性が良いことから特に好ましい。

【0048】

上記コンパウンド(B)は、上記ゴム成分100重量部に対して、軟化剤を15重量部以上600重量部以下、好ましくは25重量部以上400重量部以下の割合で含むのが良い。これにより、適度な柔軟性と弾性を得ることができる。

これは、上記範囲より小さいと硬度が高くなりやすいためである。一方、上記範囲より大きいと動的架橋物の表面から軟化剤がブリードしてきたり、あるいは軟化剤が架橋阻害を起こして、ゴム分が十分に架橋されず、物性が低下しやすいためである。なお、ゴム成分の重量とは、非油展ゴムの場合、非油展ゴムの重量を表し、油展ゴムの場合、油展ゴムからオイル成分の重量を差し引いたゴム成分

のみの重量を表す。

【0049】

上記軟化剤としては、オイル、可塑剤が挙げられる。オイルとしては、例えばパラフィン系、ナフテン系、芳香族系等の鉱物油や炭化水素系オリゴマーからなるそれ自体公知の合成油、またはプロセスオイルを用いることができる。可塑剤としては、例えば、ジオクチルフタレート（DOP）、ジブチルフタレート（DBP）、ジオクチルセバケート（DOS）、ジオクチルアジペート（DOA）等を用いることができる。

【0050】

上記動的架橋は樹脂架橋により行われているのが好ましい。樹脂架橋剤は加熱等によってゴムに架橋反応を起こさせる合成樹脂であり、硫黄と加硫促進剤とを併用する場合に比べ、ブルームが生じにくく圧縮永久ひずみも小さいため、精度維持や耐久性に優れる点で好ましい。特に、フェノール樹脂が好ましい。その他、ブルームを起こし難く、圧縮永久歪みが小さい等の理由により過酸化物架橋も好ましく行われる。なお、硫黄架橋とすることもできる。

樹脂架橋剤の配合量は、ゴム成分100重量部に対して1重量部以上50重量部以下、好ましくは8重量部以上15重量部以下が良い。

【0051】

架橋反応を適切に行うために架橋活性剤を用いてもよい。架橋活性剤としては金属酸化物等が使用され、特に酸化亜鉛、炭酸亜鉛が好ましい。

その他、機械的強度を向上させる等の目的のために、着色性や圧縮永久ひずみや硬度の適正值を大きく損なわない範囲で必要に応じて、充填剤を配合することができる。さらには老化防止剤、ワックス等を配合することもできる。

【0052】

上記スチレン系熱可塑性エラストマーは、水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーであるのが好ましく、種々のものを用いることができる。水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーは水素添加により二重結合が飽和されており、低硬度で耐久性に優れている。このように、二重結合が無くなっているために、動的架橋に際して架橋剤と反応して架橋されることがないのでゴムの架橋を阻害せず、

動的架橋後のエラストマー組成物が所望の熱可塑性を発現することができる。

【0053】

上記熱可塑性重合体としては、上記重合体型帯電防止剤、あるいは／及び、極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーを含む共重合体組成物に該当するものも含め、公知の重合体が使用できる。具体的には、オレフィン系重合体（ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等）、スチレン系重合体（ポリスチレン等）、各種エチレン系重合体（エチレン－酢酸ビニル共重合体（EVA）、エチレン－アクリル酸メチル共重合体（EMA）、エチレン－アクリル酸エチル共重合体（EEA）、エチレン－無水マレイン酸共重合体等）、アクリロニトリル－ブタジエーン－スチレン共重合体（ABS）、アクリロニトリル系重合体（ポリアクリロニトリル等）、あるいはポリアミド系重合体（各種ナイロン（ナイロン6、ナイロン6, 6、ナイロン6, 10、ナイロン11、ナイロン12等））、ポリアセタール、飽和ポリエステル（ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、全芳香族ポリエステル等）、不飽和ポリエステル、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、フッ素系重合体（ポリフッ化ビニル（PVF）、テトラフルオロエチレン－ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体等）、液晶ポリエステル、熱可塑性ウレタン樹脂、ポリスルホン、ポリフェニレンエーテル、シリコン系重合体等の熱可塑性重合体が挙げられる。これらの重合体は、単独でも、二種以上を組み合わせても使用できる。これらの中でも、従来の帯電防止剤を用いた場合と比較して非常に優れた制電性付与効果が得られる点で、オレフィン系重合体、スチレン系重合体が好ましい。

【0054】

上記熱可塑性エラストマーとしては、公知の熱可塑性エラストマーが使用できる。具体的には、スチレン系熱可塑性エラストマー、オレフィン系熱可塑性エラストマー（TPO）、ポリアミド系熱可塑性エラストマー（TPAE）、ポリエステル系熱可塑性エラストマー（TPEE）、ウレタン系熱可塑性エラストマー（TPU）、塩化ビニル系熱可塑性エラストマー（TPVC）、フッ素系熱可塑

性エラストマー等がある。さらに、具体例としては、スチレンーエチレンブチレンー
スチレンブロック共重合体 (SEBS)、スチレンーエチレンプロピレンー
スチレンブロック共重合体 (SEPS)、スチレンーエチレン・エチレンプロピ
レンー
スチレンブロック共重合体 (SEEPS)、ポリエーテルーポリアミドマ
ルチブロック共重合体、ポリエーテルーポリエステル系 (マルチ) ブロック共重
合体等が挙げられる。これらの重合体は、単独でも、二種以上を組み合わせても
使用できる。これらの中でも従来の帯電防止剤を用いた場合と比較して非常に優
れた制電性付与効果が得られる点で、スチレン系熱可塑性エラストマー、オレフ
イン系熱可塑性エラストマーが好ましい。

【0055】

上記未加硫ゴムとしては、公知のゴムが使用できる。具体的には、天然ゴム (NR)、イソプレンゴム (IR)、ブタジエンゴム (BR)、スチレンブタジエン
ゴム (SBR)、ブチルゴム (IIR)、エチレンプロピレンジエンゴム (EPDM)、エチレンプロピレンゴム (EPM)、クロロプレンゴム (CR)、ア
クリロニトリルーブタジエンゴム (NBR)、クロスリン化ポリエチレン (CSM)、エピクロルヒドリンゴム (CO、ECO、GECO)、塩素化ポリエチ
レン、シリコーンゴム (Si)、フッ素ゴム、ウレタンゴム (U) 等が挙げられ
る。これらのゴムは単独でも二種以上を組み合わせても使用できる。これらの中
でもブチルゴム (IIR)、エチレンプロピレンジエンゴム (EPDM)、エチ
レンプロピレンゴム (EPM) が耐熱性に優れる点で好ましい。

【0056】

さらに、本発明は、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩
(第1成分)、重合体型帯電防止剤あるいは／及び極性基を有する熱可塑性樹脂
あるいは／及びエラストマーを含む重合体組成物 (第2成分)、熱可塑性重合体
、熱可塑性エラストマー、未加硫ゴムからなる群から選択される1種以上のポリ
マーを含む組成物 (第3成分) を含む制電性ポリマー組成物の製造方法であって

①上記第1成分、上記第2成分、上記第3成分を一度に配合し、混練する方法

②上記第1成分を、まず、上記第2成分を調整して得られた組成物に加えて配合・混練・あるいはブレンドし、これによって得られた組成物を上記第3成分に配合し、混練する方法、

③上記第2成分を調整して得られた組成物と、上記第3成分を調整して得られた組成物を配合・混練あるいはブレンドして得られた組成物に上記第1成分を配合して混練する方法のいずれかの方法により製造することを特徴とする制電性ポリマー組成物の製造方法を提供している。

【0057】

上記いずれかの方法により製造することで、非常に効率良く制電性を有する熱可塑性エラストマー組成物を得ることができる。特に、配合する塩の導電化効率を上げるためには、上記②の方法が好ましい。その他、コストや配合内容によっては、上記①や③の方法としても良い。第1成分と第2成分とは、予め混合しマスターバッチとして配合することもできる。

【0058】

押出機または混練機にて、架橋可能なゴムあるいは／及び熱可塑性エラストマーを動的架橋により熱可塑性樹脂あるいは／及び熱可塑性エラストマー中に分散させた後に、かかる動的架橋で得られた組成物を、押出機または混練機にて混練しながら、予め混練された本発明の重合体型制電剤を混入することにより、制電性ポリマー組成物を得ることができる。

【0059】

上記重合体型制電剤は、動的架橋したゴム相の方には入りにくく、樹脂相の方に選択的に混入されるという特徴を持つことを見出した。このため、上記製法によれば、上記熱可塑性樹脂あるいは／及び熱可塑性エラストマーの方に重合体型制電剤が選択的に配置されることとなり、重合体型制電剤を、マトリクスとなる熱可塑性樹脂あるいは／及び熱可塑性エラストマー中に偏在させることができる。その結果、重合体型制電剤の配合による物性の低下（硬度の上昇や圧縮永久ひずみの増大）を抑制することができ、かつ、不必要に重合体型制電剤の使用量を増やすことがなく、原材料コストを抑えることができる。具体的には、後述する実施例1に示すようにわずか数%の重合体型制電剤の添加で、十分な制電性が得

られることがわかる。これを比較例 12 等とを比較すると本発明の優位点が確認できる。

【0060】

動的架橋時の加熱温度は 160℃～230℃、加熱時間は 1～20 分であるのが良い。また、重合体型制電剤の混入時の加熱温度は 130℃～260℃、加熱時間は 1～20 分であるのが良い。押出機としては、2 軸押出機等、混練機としては、バンバリーミキサー、ニーダー等を用いることができる。なお、重合体型制電剤を含有させた状態で動的架橋することもできる。

【0061】

さらには、本発明は、本発明の重合体型制電剤を用いて成形したことを特徴とする制電性成形品を提供している。また、本発明の制電性ポリマー組成物を用いて制電性成形品を成形することもできる。

【0062】

具体的には、電子機器部品、電子材料製造機器、家電機器部品、事務機器部品、ICトレイ、通信機器、ハウジング部品、光学機械部材、自動車部品、建材、床材、タイヤ、ホース類、包装用フィルム、包装材、シーリング材、手袋、合成皮革等が挙げられ、これらの高制電性を必要とするものに使用される。特に、使用時に電界をかけてトナー等のやりとりを行うため、より均一な電気抵抗値と半導電性とが要求される OA（事務機器）用導電性ローラ（転写ローラ、帯電ローラ、現像ローラ、トナー供給ローラ等）や OA 用導電性ベルト（転写ベルト、中間転写ベルト、定着ベルト等）あるいは、多数の紙を分離・搬送する際に摩擦により帯電しやすい OA 用紙送りローラ、紙送りベルト、あるいは紙やトナー像を送りながら回転する中間転写ベルトを駆動させるため同じく静電気がたまりやすい駆動ローラ等として好適に使用される。制電性に優れるため、ローラやベルトへの静電気の蓄積を抑制でき、画像乱れ等を防止することができる。

【0063】

また、着色も可能であり、多量の添加剤の配合も必要ないため、熱可塑性樹脂や熱可塑性エラストマーを OA 用導電性ローラや OA 用導電性ベルト、OA 用紙送りローラ等の製品に好適に用いることができる。本発明では、圧縮永久ひずみ

が加硫ゴム並に小さい熱可塑性エラストマー組成物の海相に、非常に高性能な重合体型制電剤を偏在させることによって、少量の添加で効率良く導電性を確保している。少量しか添加しないため、圧縮永久ひずみや硬度等の他の物性を損なうことがなく、これによって、十分な実用性とリサイクル性を兼ね備えた上記製品を作り上げることができる。

【0064】

また、使用する材料を非塩素系とすることにより、系全体として非塩素の組成物とすることができる。これにより、上記した金属表面を腐食、発錆あるいは汚染するという欠点を防ぐと共に、使用後に焼却等をした際の塩素ガス、塩化水素ガス等の有害ガスやダイオキシン等の有害物質の発生を防ぐことができる。

【0065】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

制電性成形品の一種である導電性ローラ 1 は、図 1 に示すように、下記の組成からなる制電性ポリマー組成物により円筒状のローラに成形され、その中空部に軸芯 2 を圧入するか、あるいは両者を接着剤で接合して固定している。

【0066】

上記制電性ポリマー組成物は、ポリマーとしてオレフィン系の動的架橋型熱可塑性エラストマー (TPV) を用い、該オレフィン系 TPV と重合体型制電剤とを配合している。重合体型制電剤は、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩が、分子量 1 万以下の低分子量ポリエーテル化合物や低分子量極性化合物からなる媒体を介さずに配合され、樹脂あるいは／及びエラストマーを主成分とする重合体型帯電防止剤からなる重合体組成物中に均一に分散されたものである。

【0067】

オレフィン系 TPV 100 重量部に対して、重合体型帯電防止剤は 3 重量部配合している。また、重合体型帯電防止剤組成物中の全樹脂成分 100 重量部に対して、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は 5.3 重量部配合されている。

【0068】

具体的には、重合体型帯電防止剤としてポリエーテル／ポリオレフィンブロック共重合体を用い、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩としてビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミドリチウムを用いている。

【0069】

上記オレフィン系TPVは、スチレン系熱可塑性エラストマー20重量部、オレフィン系樹脂であるポリプロピレン（PP）を15重量部、オイル35重量部を含むコンパウンド（A）中に、ゴム分が65重量部である油展EPDMを含むコンパウンド（B）を動的架橋により分散させたものである。油展EPDMは、ゴム分と同量の65重量部のオイルを含んでいる。

【0070】

架橋剤としては、樹脂架橋剤である2種のフェノール系樹脂架橋剤を2.0重量部と5.9重量部で配合している。架橋活性剤としては酸化亜鉛を3.3重量部用いている。

【0071】

制電性ポリマー組成物のJIS K6262に記載の加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの永久ひずみ試験法において、測定温度70℃、測定時間22～24時間。圧縮率25%で測定した圧縮永久歪みの大きさが18%であり、印加電圧1000Vのもとで23℃相対湿度55%の条件下で測定したJIS K6911に記載の体積抵抗率が $10^9 \cdot 9 [\Omega \cdot \text{cm}]$ 、表面抵抗値が $10^{10} \cdot 1 [\Omega]$ であり、JIS K6253のデュロメータ硬さ試験タイプAに規定された方法で測定された硬度が46である。

【0072】

以下、製造方法を示す。導電性ローラ1は、押し出し機又は混練機にて、上記コンパウンド（A）とコンパウンド（B）及びその他添加剤を所要温度で所要時間配合し、動的架橋によりゴムを分散させた後に、所要量の上記重合体型制電剤を混入し、再度、押し出し機又は混練機にて所要温度で所要時間混練することで、制電性ポリマー組成物を得て、さらにそれを樹脂用押出機にて所要温度に加熱しながらチューブ状に押し出しローラ状に成形している。なお、2軸押出機を用

いて、押出機の前半部分で動的架橋を行い、上記重合体型制電剤を押出機の途中からフィードし、押出機の後半部分で混入するようにしても構わない。このような工程を用いた場合、生産性をより向上できると共に、製造に必要なエネルギーをより小さくすることができる。

【 0 0 7 3 】

上記重合体型制電剤は、重合体型帯電防止剤からなる重合体組成物とフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩とを予め混練したマスターバッチとして配合している。

【 0 0 7 4 】

このように、導電性ローラ 1 は、本発明の重合体型制電剤を含む、本発明の制電性ポリマー組成物より成形されているため、ゴムのような耐久性、弾性、柔軟性と樹脂のような成形性を併せ持つと共に、優れた制電性を実現することができる。また、廃棄時に有害ガスを発生することもないため、環境に優しく、かつ、熱可塑性を有するためリサイクル性にも優れている。さらには、カーボンブラック等を配合することなく、電気特性を調整しているため、組成物の着色も容易である。

【 0 0 7 5 】

また、図 2 に示すように、上記制電性ポリマー組成物を用い樹脂押出機等により転写ベルト等の導電性ベルト 3 を作製しても良い。導電性ベルト 3 は、2 個以上のプーリー 4 によって張架状態とされ、回転移動する導電性ベルト 3 の上側の直線状部分 5 に紙等のシート材 6 を担持して搬送したり、また、感光体上に作られたトナー像をシート材 6 に転写する等の役割をするものである。

【 0 0 7 6 】

上記実施形態以外にも、重合体型制電剤は、熱可塑性重合体、その他熱可塑性エラストマー、未加硫ゴムからなる群から選択される他の 1 種以上のポリマー材料等と混合して用いることができる。また、重合体組成物は、ポリオキシアルキレン系共重合体を含む他の従来公知の共重合体等でも良く、上記した重合体型帯電防止剤以外にも、極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーを用いることもできる。

【0077】

フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、トリス（トリフルオロメタンスルホニル）メチドのアルカリ金属塩、トリフルオロメタンスルホン酸のアルカリ金属塩等とすることもできる。さらには、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンは、ビス（フルオロアルキルスルホニル）イミドイオン、トリス（フルオロアルキルスルホニル）メチドイオン、フルオロアルキルスルホン酸イオンからなる群の内の少なくとも1つから選ばれた陰イオンとすることができ、アルカリ金属、2A族元素、遷移金属、両性金属のいずれかの陽イオンとで種々の組み合わせの塩とすることができる。

【0078】

また、上記TPV以外にも、各種熱可塑性エラストマーを用いることができ、架橋可能な成分として上述した架橋可能な熱可塑性エラストマー組成物やその他のゴムを用いることもできる。スチレン系熱可塑性エラストマーやオレフィン系樹脂の種類も適宜変更しても良い。また、各種配合材料の配合種や配合量は、適宜設定することができる。

【0079】

また、製造方法についても、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩（第1成分）、重合体型帯電防止剤あるいは／及び極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーを含む重合体組成物（第2成分）、熱可塑性重合体、熱可塑性エラストマー、未加硫ゴムからなる群から選択される1種以上の重合体を含む組成物（第3成分）とした場合、

上記第1成分、上記第2成分、上記第3成分を一度に配合し、混練する方法により制電性ポリマー組成物を製造しても良いし、

上記第2成分を調整して得られた組成物と、上記第3成分を調整して得られた組成物を配合・混練あるいはブレンドして得られた組成物に上記第1成分を配合して混練する方法により制電性ポリマー組成物を製造しても良い。

なお、加熱温度や加熱時間等の混練条件、押出条件は、配合材料等に応じて適宜設定することができる。

【0080】

なお、事務機器用等の導電性部材以外にも、電子機器部品、電子材料製造機器、家電機器部品、事務機器部品、通信機器、ハウジング部品、光学機械部材、自動車部品、建材、床材、タイヤ、ホース類、包装用フィルム、包装材、シーリング材、手袋、合成皮革等で使用される制電性成形品を成形することもできる。

【0081】

以下、本発明の制電性ポリマー組成物の実施例、比較例について詳述する。

なお、実施例 1, 2, 3、比較例 1～6 では、給紙ローラとしての評価を行った。

また、実施例 4, 比較例 1, 6～8 では、導電性ローラとしての評価を行った。

さらに、実施例 5～7、比較例 9～15 では、ICトレイ（半導体電子部品である IC パッケージの製造工程等で搬送・保管用あるいは熱処理用として用いられる薄い平板格子状のトレイ）としての評価を行った。

下記の表 1、表 2 に記載の配合材料を用い、上記実施形態と同様の方法により実施例 1 では OA 機器用のローラ、各種物性評価用スラブシート等を作製した。

【0082】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
オレフィン系TPV	100	100	100	100			
オレフィン系樹脂					100	100	
水素添加スチレン系TPE2							100
重合体型帯電防止剤1	3.0	6.0	3.0	18	10.0		
塩1	0.16	0.060	0.16	0.94	0.53		
陰イオン吸着剤1			0.031				
エチレンオキサイド-プロピレンオキサイド共重合体						10	10
塩1						0.53	0.53
フルオロ基及びスルホン基を有する陰イオンを備えた塩の量	5.3	1.0	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
体積抵抗率 $\log_{10} \rho_v [\Omega \cdot \text{cm}]$ (常温常湿時)	9.9	9.2	9.6	7.5	10.6	11.4	10.2
表面抵抗率 $\log_{10} \rho_s [\Omega]$ (常温常湿時)	10.1	9.6	9.8	7.8	9.9	10.6	9.5
体積抵抗率 $\log_{10} \rho_v [\Omega \cdot \text{cm}]$ (低温低湿時)	11.0	10.2	10.7	8.0	11.6	11.9	10.8
表面抵抗率 $\log_{10} \rho_s [\Omega]$ (低温低湿時)	11.0	11.0	10.7	8.9	10.8	11.3	10.2
$\Delta \log_{10} \rho_v [\Omega \cdot \text{cm}]$ (低温低湿時-常温常湿)	1.1	1.0	1.1	0.5	1.1	0.5	0.6
$\Delta \log_{10} \rho_s [\Omega]$ (低温低湿時-常温常湿)	0.9	1.4	0.9	1.1	0.9	0.7	0.7
硬度	46	48	46	54	—	—	—
圧縮永久歪み	18	22	18	25	—	—	—
感光体汚染試験	○	○	○	○	—	—	—
ブルーム/ブリード	○	○	○	○	○	○	○
成形性	○	○	○	○	○	○	○
リサイクル性	○	○	○	○	○	○	○
周むら	—	—	—	1.2	—	—	—
転写ローラ実用試験	—	—	—	○	—	—	—
紙送りローラ印字評価試験	○	○	○	—	—	—	—
	着色性				○	○	○
	コスト				○	○	○
	給紙	給紙	給紙	導電	ICTレイ	ICTレイ	ICTレイ

【0083】

【表 2】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10	比較例11	比較例12	比較例13	比較例14	比較例15
オレフィン系TPV	100	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100			
オレフィン系樹脂									100	100	100	100	100	100	100
水素添加スチレン系TPE2						100									
イオン導電性TPE															
重合体帯電防止剤1		3.0	5.0				18			10					
エチンオキサイド・プロピレンオキサイド共重合体														10	
重合体帯電防止剤2				3.0	9.0						10	22			
カーボン								4.5							12
フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩の量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
体積抵抗率 $\log_{10} \rho_v$ [Ω・cm] (常温常湿時)	15.6	13.9	10.1	12.6	9.9	9.3	10.2	8.9	15.7	13.6	12.8	10.2	15.9	15.6	10.5
表面抵抗率 $\log_{10} \rho_s$ [Ω] (常温常湿時)	15.0	13.3	10.3	12.1	9.5	8.5	10.1	8.4	14.7	13.0	12.2	10.0	15.5	14.8	10.1
体積抵抗率 $\log_{10} \rho_v$ [Ω] (低温低湿時)	17.1	15.6	12.1	13.4	10.5	9.8	12.1	9.0	17.3	15.8	13.6	11.0	16.9	16.6	10.6
表面抵抗率 $\log_{10} \rho_s$ [Ω] (低温低湿時)	16.7	15.2	12.3	12.8	10.1	9.1	11.9	8.5	16.9	15.4	13.2	10.7	16.5	16.0	10.2
$\Delta \log_{10} \rho_v$ [Ω] (低温低湿時-常湿常湿)	1.5	1.8	2.0	0.8	0.6	0.5	1.9	0.1	1.6	2.3	0.8	0.8	0.9	1.0	0.1
$\Delta \log_{10} \rho_s$ [Ω] (低温低湿時-常湿常湿)	1.7	1.9	2.0	0.6	0.6	0.5	1.8	0.1	2.2	2.4	1.0	0.8	1.0	1.2	0.1
硬度	46	46	51	47	54	27	55	49	-	-	-	-	-	-	-
圧縮永久歪み	16	19	27	17	22	50	31	23	-	-	-	-	-	-	-
ブルーーム/ブリード	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
露光体汚染試験	○	○	○	○	○	×	○	○	-	-	-	-	-	-	-
成形性	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○
リサイクル性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
周むら	1.2	-	-	-	-	1.2	1.2	2.6	-	-	-	-	-	-	-
転写ローラ使用試験	○	-	-	-	-	×	×	△	-	-	-	-	-	-	-
紙送りローラ印字評価試験	×	×	△	×	○	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-
						着色性			○	○	○	○	○	○	×
						コスト			○	○	○	×	○	○	×
	給紙・導電	給紙	給紙	給紙	給紙	給紙・導電	導電	導電	ICTレイ	ICTレイ	ICTレイ	ICTレイ	ICTレイ	ICTレイ	ICTレイ

【0084】

表中の各配合の数値は重量部である。さらに、「フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩の量」は、重合体型帯電防止剤あるいは極性を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマー 100 重量部に対するフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩の重量部である。また、表 1、表 2 中の各配合は以下の通りである。

オレフィン系 TPV: 下記の表 3 の配合からなる。

オレフィン系樹脂: ポリプロピレン、日本ポリケム製、ノバテック PP BC 6

水素添加スチレン系 TPE 2: SEEPS、スチレン含有量 65 wt %、クラレ製 セプトン 2104

イオン導電性 TPE: エステル系可塑剤含有塩素系熱可塑性エラストマー組成物、東ソー製、エラストージ ES 2801A

重合体型帯電防止剤 1: ポリエーテル／ポリオレフィンブロック共重合体 三洋化成工業製 ペレスタット 300

塩 1: ビス (トリフルオロメタンスルホニル) イミドリチウム。なお、塩 1 は後述する方法で重合体型帯電防止剤 1 あるいはエチレンオキサイドープロピレンオキサイド共重合体に予め混入し分散させて使用した。

陰イオン吸着剤 1 (シングルイオン化): 合成ハイドロタルサイト 協和化学工業 (株) 製 キョーワードー 1000

エチレンオキサイドープロピレンオキサイド共重合体: 日本ゼオン製 ゼオспан 8100

重合体型帯電防止剤 2: ナイロン 12 + ポリエーテルブロックナイロン 12 共重合体に過塩素酸ナトリウム 1 水和物を加えたもの、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ製、IRGASTAT P18

カーボン: ケッチェンブラックインターナショナル製、ケッチェンブラック EC

【0085】

【表 3】

オレフィン系TPV組成内容	
ゴム	65
水素添加スチレン系TPE1	20
オレフィン系樹脂	15
軟化剤	100
架橋剤1	2.0
架橋剤2	5.9
架橋活性剤	3.3

【0086】

表 3 中の各配合は以下の通りである。

ゴム：住友化学 EPDM エスプレン 670F（パラフィンオイル 100% 油展）（油展ゴム中のゴム分はゴムの欄、オイル量は軟化剤の欄に記載）

水素添加スチレン系 TPE1：SEEPS スチレン含有量 30wt% Mn = 30 万 クラレ製 セプトン 4077

オレフィン系樹脂：（日本ポリケム製 ノバック PP BC6）

軟化剤：パラフィンオイル（出光興産製 ダイアナプロセスオイル PW-380）（油展ゴム中のオイル以外に 35 重量部）

架橋剤 1：田岡化学製 タッキロール 250-III

架橋剤 2：田岡化学製 タッキロール 201

架橋活性剤：酸化亜鉛 三井金属鉱業社製 酸化亜鉛 2 種

【0087】

<紙送りローラとしての評価>

オレフィン系 TPV のペレットの作製。

スチレン系熱可塑性エラストマーを軟化剤中で膨潤させてから、これをオレフィン系樹脂ペレットと共に 2 軸押出機により 160℃～220℃の温度で、1～20 分間混練して、スチレン系熱可塑性エラストマー、オレフィン系樹脂、及び

軟化剤の混合物（コンパウンド）からなるペレットを作製し、しかる後に、このペレットと、別途ペレット化したゴム（EPDM等）、樹脂架橋剤としての反応性フェノール樹脂、酸化亜鉛、老化防止剤、フィラー等の所要の添加剤を2軸押出機に投入し、160℃～230℃の温度で加熱しながら1～20分間混練してゴムを動的架橋した後、押し出した。次いで、この押し出した混練組成物を冷却し表3の配合をペレット化した。

【0088】

重合体型帯電防止剤あるいは極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーに、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を配合したマスターバッチの作製。

重合体型帯電防止剤あるいは極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーのペレットと、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩をヘンシェルミキサー、タンブラー等でドライブレンドした後、2軸押出機に投入し、140℃～220℃の温度で加熱しながら、1～20分間混練して押し出し、水等で冷却した後、ペレット化し、重合体型制電剤を得た。

【0089】

制電性ポリマー組成物の作製。

上記方法で作製したオレフィン系TPVのペレットと重合体型制電剤のペレットとをヘンシェルミキサー、タンブラー等でドライブレンドした後、2軸押出機に投入し、140℃～220℃の温度で加熱しながら、1～20分間混練して押し出し、水等で冷却した後、ペレット化した。

【0090】

以上、混練はいずれも神戸製鋼社製2軸押出機を用いて回転速度200rpmで行ったが、ニーダー又はバンバリー等で行っても構わない。

【0091】

このようにして得られた制電性ポリマー組成物のペレットを樹脂用押出機に投入し、180℃～240℃の温度で加熱しながらチューブ状に押し出してカットし、紙送りローラとした。ローラサイズは内径31mm、外径36mm、幅17mmとした。

【0092】

(実施例 1~4)

ポリマーとして上記オレフィン系 TPV を用いた。実施例 3 は陰イオン吸着剤を併用した。

(実施例 5、6)

ポリマーとして上記オレフィン系 TPV ではなく、オレフィン系樹脂を用いた。

(実施例 7)

ポリマーとして上記オレフィン系 TPV ではなく、スチレン系 TPE 2 を用いた。

上記実施例はいずれも本発明の制電性ポリマー組成物とし、その他の配合材料、配合量を表 1 のように設定した。

【0093】

(比較例 1~15)

比較例はいずれもフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を含まない点で本発明の制電性ポリマー組成物ではなく、表 2 のように配合材料、配合量を設定した。

【0094】

上記実施例及び比較例について、後述する方法により、各種評価を行った。評価結果を表 1、表 2 に示す。

【0095】

(印字評価試験)

実施例及び比較例のローラをキャノン製インクジェットプリンタ BJ S300 に装着し、所定書式を印字し、インクが正常に飛んでいったかどうかを確認するため、印刷面をビデオマイクロスコープで観察し評価した。もし、ローラから静電気が発生していれば、その部分に画像乱れが生じる。印字評価試験は常温、常湿（23℃相対湿度 55%）の条件下と、低温低湿（10℃相対湿度 15%）の条件下の両者において行った。

抵抗値は低ければ低いほど良いが、表面抵抗値が $10^{11} [\Omega]$ 以下となると

帯電防止に効果がある領域と言えて、上記画像乱れが生じにくくなる。

○: 常温常湿下、低温低湿下で共に画像乱れは生じなかった。

△: 常温常湿下では画像乱れは生じなかったが、低温低湿下では生じた。

×: 常温常湿下で画像乱れが生じた。

また、(紙送りローラ用) 制電性ポリマー組成物のペレットを射出成形機により成形して 130 mm × 130 mm × 2 mm のスラブシート、及び下記の J I S に記載の圧縮永久ひずみ測定用試験片を作製し、体積抵抗率(体積固有抵抗値) $[\Omega \cdot \text{cm}]$ 、表面抵抗率(表面抵抗値) $[\Omega]$ 、硬度、圧縮永久ひずみ、感光体汚染試験、ブルーム/ブリードの評価を行った。

成形性、リサイクル性についても下記に従い評価を行った。

【0096】

＜導電性ローラ(転写ローラ)としての評価＞

制電性ポリマー組成物のペレットを樹脂用押出機に投入し、180℃～240℃の温度で加熱しながらチューブ状に押し出し、金属製シャフトを挿入し接着した後、必要寸法にカット・研磨し、ヒューレットパカード社製の L a s e r J e t 4050 型レーザービームプリンタ搭載の転写ローラ用の導電性ローラを作製した。ローラ形状は、内径 6 mm、外径 14 mm、長さ 218 mm のチューブ状とした。

【0097】

(転写ローラ実用試験)

実施例及び比較例のローラを上記レーザービームプリンタにセットし、写真データと文字データの印刷を行った。

○: 写真データあるいは文字データ共に良好な画像が得られた。

△: 写真データでは、拡大鏡でよく見ると画像に若干のあれが見られた。文字データを見る限り問題はなかった。

×: 画像不良により、写真データ、文字データ共にあれが認められた。

【0098】

(電気抵抗の周ムラ)

温度 23℃、相対湿度 55% 雰囲気下で、図 3 に示すように、芯金 22 を通し

た導電性ローラ 21 を径が 30 mm ϕ であるアルミドラム 23 上に当接搭載し、電源 24 の + 側に接続した内部抵抗 r ($100\ \Omega \sim 10\ k\ \Omega$) の導線の先端をアルミドラム 23 の一端面に接続すると共に電源 24 の一側に接続した導線の先端を導電性ローラ 21 の他端面に接続して通電を行った。

上記電線の内部抵抗 r にかかる電圧を検出し、検出電圧 V とした。内部抵抗 r の値は、ローラの抵抗値のレベルに合わせて、測定値の有効数字が極力大きくなるように調節した。

この装置において、印加電圧を E とすると、ロール抵抗 R は $R = r \times E / V - r$ となるが、今回 $-r$ の項は微少とみなし、 $R = r \times E / V$ とした。

芯金 22 の両端に 500 g ずつの荷重 F をかけ、アルミドラム 23 を回転数 30 rpm で回転させることで導電性ロールを回転させた状態で、印加電圧 E を 1 kV かけたとき、1 周内の周むら（（周方向の電気抵抗の最大値 / 周方向の電気抵抗の最小値）の比率）を求めた。周むらは 1.0 ~ 1.2 が良い。

【0099】

実施例、比較例ともソリッドのローラにして評価しているが、必要に応じて、従来公知の種々の樹脂発泡の手法を用いて発泡ローラとしても構わない。さらには、転写ローラ以外にも、駆動ローラ、帯電ローラ、現像ローラ等の導電性ローラとして用いることもできる。

また、上述した、＜紙送りローラとしての評価＞の時と同様にして、射出成形機により、130 mm \times 130 mm \times 2 mm のスラブシート、及び下記の JIS に記載の圧縮永久ひずみ測定用試験片を作製し、体積抵抗率（体積固有抵抗値） $[\Omega \cdot \text{cm}]$ 、表面抵抗率（表面抵抗値） $[\Omega]$ 、硬度、圧縮永久ひずみ、感光体汚染試験、ブルーム / ブリードの評価を行った。

成形性、リサイクル性についても下記に従い評価を行った。

【0100】

比較例 6 については、市販のペレットを購入し、それを樹脂用押出機に投入し、150 $^{\circ}\text{C} \sim 180\ ^{\circ}\text{C}$ の温度で加熱しながらチューブ状に押し出してカットし、以降は、上記と同様にして、紙送りローラあるいは転写ローラとした。

130 mm \times 130 mm \times 2 mm のスラブシート、及び下記の JIS に記載の

圧縮永久ひずみ測定用試験片についても、上記と同様にして射出成形にて作製した。

【0101】

<ICトレイとしての評価>

制電性ポリマー組成物のペレットを用いて射出成形機に投入し、180℃～240℃の温度で加熱しながら射出してICトレイに成形した。トレイの形状は、長さ300mm、幅150mm、厚み6mmとした。この寸法であればICパッケージを5×10の計50個実装可能である。この他、上記と同様にして130mm×130mm×2mmのスラブシートを射出成形にて作製した。

【0102】

(着色性)

ICトレイとして検討した実施例5～7及び比較例9～15について次のような基準で評価した。有機顔料、無機顔料等を用いて基本色（赤、緑、黄、白、青）の着色が可能なものを可（○）、そうでないものを×とした。

(コスト)

同じくICトレイとして検討した実施例5～7及び比較例9～15の原材料について次の基準で評価した。

○：基材樹脂のみの場合（比較例9及び比較例13）の2.5倍未満。

×：基材樹脂のみの場合の2.5倍以上。

【0103】

(硬度)

紙送りローラあるいは導電性ローラとして検討した実施例1～4及び比較例1～8に対して、上記で作製した圧縮永久ひずみ測定用試験片を用いて、JISK6253「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム硬さ試験方法」の規定に従い、デュロメーター硬さ試験 タイプAで試験した。

紙送りローラは上記硬度が50以下が好ましく、導電性ローラは上記硬度が55度以下が好ましい。

【0104】

(圧縮永久ひずみの測定)

紙送りローラあるいは導電性ローラとして検討した実施例 1～4 及び比較例 1～8 に対して、上記で作製した圧縮永久ひずみ測定用試験片を用いて、JIS K 6262「加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの永久ひずみ試験方法」の記載に従い、測定温度 70℃、測定時間 22～24 時間、圧縮率 25% で測定した。

【0105】

(体積固有抵抗)

上記のスラブシート (130mm×130mm×2mm) に対して、アドバンテストコーポレーション製のデジタル超高抵抗微少電流計 R-8340A を用いて、23℃ 相対湿度 55% (常温常湿時) 及び 10℃ 相対湿度 15% (低温低湿時) の恒温恒湿条件下で測定した。測定方法は、JIS K 6911 に記載の体積抵抗率 (体積固有抵抗値) の測定法に従った。測定時の印加電圧は 1000V とした。表中には、その常用対数値 $\log_{10} \rho_V [\Omega \cdot \text{cm}]$ を表示する。また、低温低湿時と常温常湿時の常用対数値の差 $\Delta \log_{10} \rho_V [\Omega \cdot \text{cm}]$ ($= \log_{10} \rho_V (10^\circ\text{C 相対湿度 15\%}) - \log_{10} \rho_V (23^\circ\text{C 相対湿度 55\%})$) についても計算して表中に表示する。

【0106】

(表面抵抗)

上記と同様にアドバンテストコーポレーション製のデジタル超高抵抗微少電流計 R-8340A を用いて、23℃ 相対湿度 55% (常温常湿時) 及び 10℃ 相対湿度 15% (低温低湿時) の恒温恒湿条件下で測定した。測定方法は、JIS K 6911 に記載の表面抵抗率 (表面抵抗値) の測定法に従った。測定時の印加電圧は 1000V とした。表中には、その常用対数値 $\log_{10} \rho_s [\Omega]$ を表示する。また、低温低湿時と常温常湿時の常用対数値の差 $\Delta \log_{10} \rho_s [\Omega]$ ($= \log_{10} \rho_s (10^\circ\text{C 相対湿度 15\%}) - \log_{10} \rho_s (23^\circ\text{C 相対湿度 55\%})$) についても計算して表中に表示する。

【0107】

[感光体汚染試験]

紙送りローラあるいは導電性ローラとして検討した実施例 1～4 及び比較例 1～8 に対して、以下のような手順で評価した。ヒューレットパッカード社製の L

aser Jet 4050 型レーザービームプリンターのカートリッジ（カートリッジタイプ C4127X）にセットされている感光体に、実施例、比較例の各スラブシート片を押し付けた状態で、32.5℃、相対湿度 90% の条件下で 1 週間保管する。その後、感光体から各スラブシート片を除去し、当該感光体を用いて上記プリンターにてハーフトーン印刷を行い、印刷物の汚れの有無を目視にて確認し、以下の三段階の基準にて評価した。

○：印刷物を目で見える限り汚染なし。

△：軽度の汚染（5 枚以内の刷り込みにより、目で見えて分からない程度にまでとれる使用上問題ない汚染）

×：重度の汚染（5 枚以上刷り込んでも、印刷物を目で見えて異常が分かる汚染）

【0108】

[ブルーム／ブリード]

作製したスラブシートを常温常湿（23℃相対湿度 55%）のもとで 1 週間放置した後に、ブリードあるいはブルームを生じていないか、その表面を目視で確認した。

○：ブルームあるいはブリード共に無し

×：ブルームあるいはブリードがあり

【0109】

(成形性)

実施例 1～4、比較例 1～8 の配合物のペレットを押し出し機で成形したときの成形性について下記の基準で評価した。

○：良好な押し出し肌を得られた。

△：押し出し肌が悪く、生産性を確保できない程度（1 cm/s 以下）まで押し出し速度を落とさないと良好な成形物を得られなかった。

×：押し出し成形が不可能であった。

なお、実施例 5～7、比較例 9～14 については射出成形機で上述の ICトレイを成形したときの成形性について下記の基準で評価した。

○：良好な肌の成形物を得られた。

△：成形はできたものの得られたトレイの表面肌が荒れていた。

×：射出成形により ICトレイがつかれなかった。

【0110】

[リサイクル性]

上記の様に作製した紙送りローラ、あるいは、転写ローラに関して、軸芯や金属製シャフトを取り除いた後、制電性ポリマー組成物の部分のみを取り出して、粉碎器で粉碎した。また、ICトレイとしては、表面の汚れを取り除いた後、同様に、粉碎機にて細かく裁断した。

こうして得られた制電性ポリマー組成物の断片を、再度、樹脂用押出機あるいは射出成形機に投入し、上記と同様にして紙送りローラ、転写ローラ、あるいはICトレイを作製した。かかる方法でリサイクルして作製した製品が、リサイクル前と同様に使用できたものを○。リサイクルできなかったものを×とした。

【0111】

表1に示すように、実施例1～7は、制電性を有する上に全て良好な物性値が得られた。実施例1～3は印字評価も良好であり、特に給紙用の紙送りローラとして好適であった。実施例4は転写ローラ実用試験結果が良好であった。実施例5～7は着色性に優れている上に原材料コストも適正のためICトレイ等の帯電防止性を要する各種成形品にも好適であることが確認できた。特に、これらの実施例より、従来の技術では実現の難しかったポリオレフィン（実施例5、6）やスチレン量の多い樹脂（実施例7）あるいはそれらを含むエラストマーでも少量の添加で十分な帯電防止性を確保できることが確認できた。

【0112】

一方、表2に示すように、比較例1、2、4は電気抵抗値が高く不適であった。比較例3は低温低湿時の電気抵抗値が高く、その条件下での紙送りローラとしての印字評価結果が良くなかった。さらに硬度もやや高く不適であった。比較例5は電気抵抗値は低くできたが、硬度が上昇してしまい、良好な物性値を確保することができなかった。この硬度では紙送りローラとした場合、摩擦係数が低くなり通紙不良が生じてしまう。比較例6はブリードや感光体汚染があり、圧縮永久ひずみも大きく不適であった。また、塩素やフタル酸エステルを含んでいる点

も懸念が残る。

【0113】

比較例 7 は導電性ローラとしては電気抵抗値（体積固有抵抗）が高かった上、硬度もやや高くなり良好な画像が得られなかった。また、圧縮永久ひずみもやや大きかった。比較例 8 は電気抵抗のばらつき（ローラの周むら）が大きかった。また、成形性もあまり良くなかった。比較例 9 ～ 11 及び比較例 13、14 は電気抵抗値が高かった。比較例 12 は適切な抵抗値は得られたもののコストが著しく上昇し不適であった。比較例 15 は着色できずに不適であった。さらに、中に入れて運搬する IC が見えず不適であった。

【0114】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明の重合体型制電剤及び制電性ポリマー組成物によれば、ブリード・ブルームや移行汚染を抑制できる上に、圧縮永久歪みや硬度等の物性を確保したまま、非常に優れた制電性が得られ、持続的帯電防止性を実現することができる。特に、極性の低いオレフィン系組成物等の制電性を確保することができる。

【0115】

また、ごく少量の塩の添加でも大きく抵抗値を低下させることができるため、成形品を適切なコストで提供することができる。さらに、カーボンブラック等を用いていないため着色が必要な製品にも適用でき、制電性を有する組成物を比較的安価に得ることができる。

【0116】

具体的には、本発明の組成物は、電子写真装置の画像形成機構等に用いられる導電性ローラや導電性ベルト、あるいは、紙送りローラや紙送りベルト等に特に好適に用いることができる。その他、ICトレイ等の各種制電性成形品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の制電性ポリマー組成物を用いて成形された導電性ローラの概略図である。

【図 2】 本発明の制電性ポリマー組成物を用いて成形された導電性ベルトの概略図である。

【図 3】 導電性ローラの電気抵抗の周むらの測定方法を示す図である。

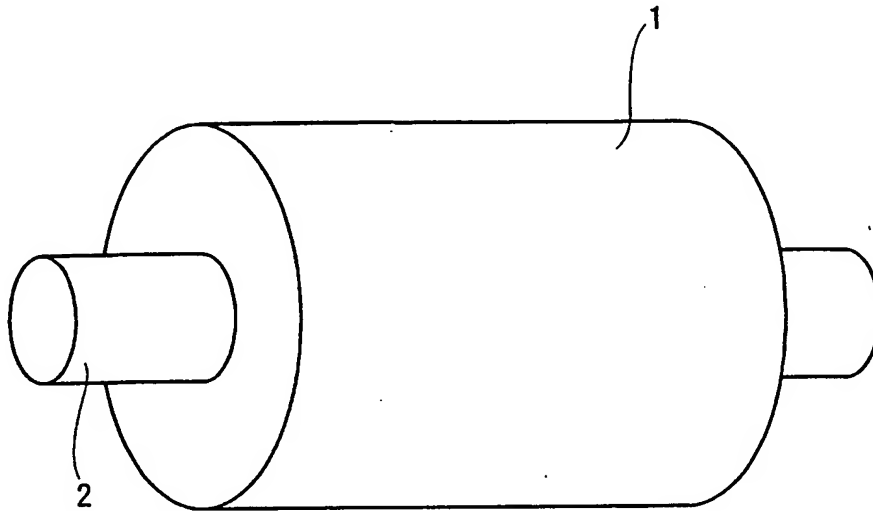
【符号の説明】

- 1 導電性ローラ
- 2 軸芯
- 3 導電性ベルト
- 4 プーリー
- 5 直線状部分
- 6 シート材

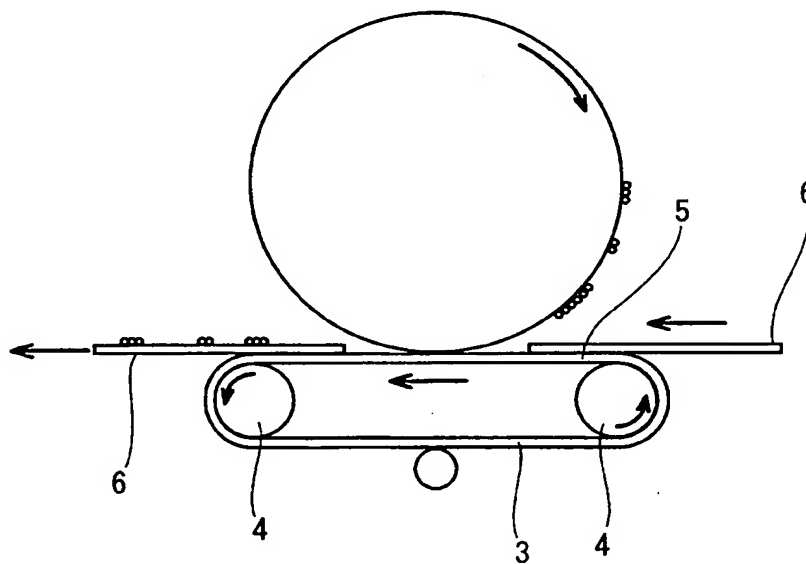
【書類名】

凶面

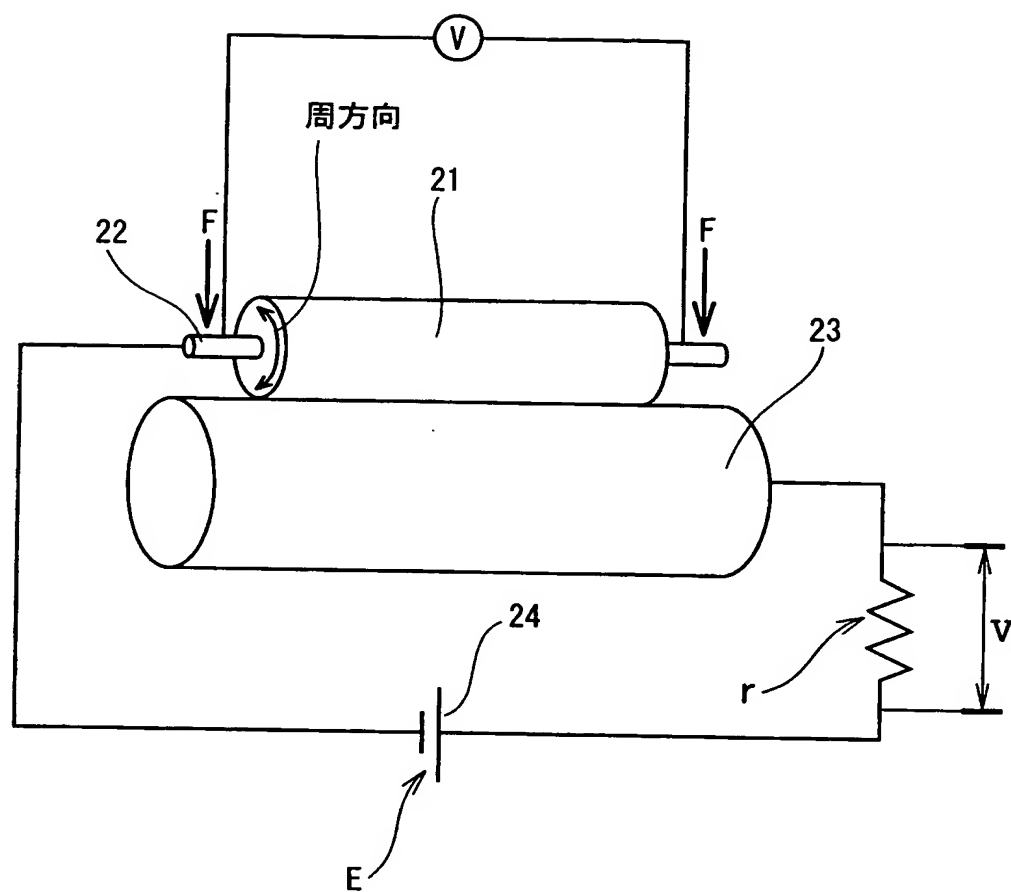
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 優れた制電性を持続しつつ、ブリード、ブルームや移行汚染、物性の低下等を招くことがない重合体型制電剤を提供する。

【解決手段】 樹脂成分あるいはエラストマーを主成分とする重合体型帯電防止剤、あるいは／及び、極性基を有する熱可塑性樹脂あるいは／及びエラストマーを含む重合体組成物に、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩が、分子量 1 万以下の低分子量ポリエーテル化合物や低分子量極性化合物からなる媒体を介さずに配合され、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩が、重合体組成物中に分散された組成物を作製する。この組成物を用いて導電性ローラ 1 等の制電性成形品を得ることができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 7 0 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 8 3 2 3 3]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号

氏 名

住友ゴム工業株式会社

特願 2003-007083

出願人履歴情報

識別番号

[398033921]

1. 変更年月日
[変更理由]

1998年 4月27日
新規登録

住 所
氏 名

大阪府泉北郡忠岡町忠岡北3丁目10番6号
三光化学工業株式会社